



Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2015:4

Torhamn (södra Egentliga Östersjön) 2002-2014



Ylva Ericson, Åke Larsson, Suzanne Faxneld, Jan Andersson, Anders Bignert, Sara Danielsson, Niklas Hanson, Martin Karlsson, Elisabeth Nyberg, Jens Olsson, Jari Parkkonen och Lars Förlin.

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser. Öregrund 2015.

Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2015:4

Torhamn (södra Egentliga Östersjön) 2002-2014

Författare:

Ylva Ericson, Martin Karlsson, Jan Andersson och Jens Olsson
vid Institutionen för akvatiska resurser vid Sveriges
lantbruksuniversitet;
Lars Förlin, Niklas Hanson, Åke Larsson och Jari Parkkonen vid
Institutionen för biologi och miljövetenskap vid Göteborgs
universitet;
Suzanne Faxneld, Sara Danielsson, Elisabeth Nyberg och
Anders Bignert vid Enheten för miljöforskning och övervakning
på Naturhistoriska Riksmuseet.

Omslagsfoto: Anna Lingman.

Svensk miljöövervakning på uppdrag av Havs- och vattenmyndigheten och Naturvårdsverket.

Sveriges lantbruksuniversitet, Institutionen för akvatiska resurser. Öregrund 2015-06-02.

SAMMANFATTNING.....	3
Sammanvägd bedömning av tillståndet för kustfisk i Torhamn	4
BAKGRUND	4
OMRÅDESBESKRIVNING	5
Provfiskeplats	5
Områdesskydd och mänsklig påverkan	5
Rekryteringsmiljöer	5
Salthalt.....	5
Karta över Torhamn	6
RESULTAT KUSTFISKÖVERVAKNINGEN.....	6
Temperatur, siktdjup och salthalt	6
Fisksamhällets struktur och funktion.....	7
Fångst och artsammansättning	7
Diversitet och trofisk nivå.....	10
Stor fisk.....	10
Karpfisk och rovfisk.....	11
Abborre.....	12
Ålder	12
Hälsotillstånd	13
SAMMANVÄGDA BEDÖMNINGAR OCH SLUTSATSER	17
MILJÖÖVERVAKNING I TORHAMN.....	20

Sammanfattning

Torhamnsfjärden i Blekinge skärgård är sedan 2002 ett nationellt referensområde för Södra Östersjön. Här bedrivs årligen en omfattande och integrerad kustfiskövervakning i syfte att kartlägga fiskbeståndens status, fiskens hälsotillstånd och miljögiftsbelastning. Detta faktablad presenterar följande resultat och bedömningar från den integrerade kustfiskövervakningen i Torhamnsområdet under tidsperioden 2002-2014:

- Omgivningsfaktorer såsom siktdjup och säsongstemperatur har inte förändrats i Torhamn sedan undersökningarna startades. Noterbart är dock att temperaturen vid redskap under augusti månad vid provfiske minskat under tidsperioden.
- Fisksamhället domineras av abborre och mört. Äl, torsk och vimma har återfunnits i fångsten, samtliga rödlistade av ArtDatabanken.
- Den invasiva arten svartmunnad smörbult fångades 2013 under provfisket. Det är viktigt att följa utvecklingen över tid av arten om den visar sig vara etablerad i området.
- Den totala fångsten uppvisade en avtagande trend till 2011 men efter 2012 års fiske syns inte den trenden längre. Fångsterna av både sik och gers har ökat under provfiskeperioden.
- Abborrarnas tillväxttakt är hög i området och de försvinner ur fångsten redan vid tidig ålder. Varför de försvinner har ännu inte kunnat förklaras, men det kan bero på ett högt fisketryck.
- Med tiden uppvisar allt fler hälsovariabler hos abborrar vid Torhamn signifikanta tidstrender eller starka tendenser till förändringar som tyder på att de exponeras för kemiska ämnen som påverkar olika fysiologiska funktioner.
- Tydliga förändringar är ökad oxidativ stress, ökning av blodets hematokritvärde och minskad bildning av nya röda blodceller. Dessutom noteras en tendens till minskad aktivitet av leverenzymet glutation-S-transferas (GST), en ökad aktivitet av leverenzymet katalas, samt en påverkan på ämnesomsättning. Aktiviteten av avgiftningsenzymet EROD i levern, som tidigare visat en signifikant ökande tidstrend, har minskat under åren 2011-2014. Könskörtlarnas storlek hos honabborrar visar en svag men signifikant ökning från den låga nivå som rådde vid periodens start 2002. Storleken ligger dock fortfarande på samma låga nivå som hos honabborrar i andra kustreferensområden.
- Signifikanta förändringar för vissa hälsovariabler liksom tendenser till förändringar för andra variabler hos abborrar vid Torhamn stämmer väl överens med den mångfacetterade symptombild som även ses hos abborrar respektive tånglakar i andra kustreferensområden (Holmön, Kvädöfjärden och Fjällbacka). Den komplexa symptombilden pekar på att det sannolikt är fråga om samverkans effekter av flera olika kemiska ämnen.

- Det finns ännu inga analysresultat för metaller eller organiska miljögifter i fisk från området. Årligen sker en insamling av abborre som läggs i provbank vid Naturhistoriska Riksmuseet för att möjliggöra senare tidsserieanalys.

Sammanvägd bedömning av tillståndet för kustfisk i Torhamn

Resultaten av tretton års undersökningar visar en alltmer tydlig påverkan på hälsotillståndet hos abborre liknande den som observeras hos abborre och tånglake i andra kustreferensområden. Denna tydliga och successiva påverkan som ses på abborrens hälsa på individnivå har ännu inte resulterat i några påtagliga förändringar på bestånds- eller samhällsnivå. Någon koppling till miljögiftsbelastning kan inte göras idag. Det är angeläget att klarlägga om det är okända miljögifter, kända miljögifter som inte övervakas idag, eller andra bakomliggande miljöfaktorer som orsakar förändringarna i kustfiskens hälsotillstånd, och om följeffekter kan spåras på populationsnivå.

Bakgrund

I svensk kustfiskövervakning ingår ett antal referensområden som anses obetydligt påverkade av lokal mänsklig aktivitet. Syftet med övervakningen är att kartlägga tillståndet för fisksamhället i dessa referensområden, spegla naturliga variationer på bestånds- och individnivå, samt upptäcka förändringar som indikerar storskalig påverkan av miljöhot som eutrofiering, miljögifter och klimatförändringar och andra miljöfaktorer.

De årliga fiskundersökningarna vid Torhamn i Blekinge skärgård ingår i programmet för integrerad kustfiskövervakning inom den nationella havsmiljöövervakningen. Torhamnsområdet utvaldes i början av 2000-talet som ett lämpligt nationellt referensområde för södra Östersjön. Torhamns skärgård är klassad som ett område av riksintresse för naturvård och har genomgått en naturreservatsinventering. Den integrerade kustfiskövervakningen i Torhamnsområdet bedrivs i följande tre delprogram: *Beståndsövervakning, provfiske; Övervakning av hälsotillstånd hos fisk; och Metaller och organiska miljögifter i biologiska prov* (för ansvariga institutioner, se sidan 20). Undersökningarna startade år 2002.

Det integrerade mätprogrammet omfattar beståndsövervakning av kustnära fiskarter, mätningar av reproduktion, tillväxt, och fysiologisk hälsostatus hos abborre. Prover tas även ut för framtida analyser av metaller och organiska miljögifter. Denna integrerade strategi syftar till att ge en helhetsbild av miljögifts- och föroreningsbelastningen, om miljögifter är biotillgängliga, om fiskens hälsa är påverkad, samt om fiskpopulationer och fisksamhällen är påverkade eller riskeras att förändras.

Fisksamhällets status utvärderas med hjälp av ett antal biologiska variabler på samhälls-, populations- och individnivå, vilka finns listade i slutet av detta faktablad. Sammantaget kan förändringar därigenom dokumenteras från cellnivå till populations- och samhällsnivå och kopplas till förändringar av miljögifts- och föroreningsbelastning, eutrofiering, klimatfaktorer och andra miljöfaktorer.

Den integrerade kustfiskövervakningen vid Torhamn har sedan 2002 genererat ett omfattande och unikt datamaterial i form av tidsserier för cirka 35 biologiska mätvariabler. Däremot finns ännu inga analysresultat för metaller och organiska miljögifter i fisk. Föreliggande faktablad redovisar de viktigaste resultaten från respektive delprogram. I fokus för redovisningen är främst de biologiska variabler som uppvisar någon form av trend under mätperioden. I ett avslutande avsnitt presenteras en övergripande diskussion av resultaten och en sammanvägd bedömning av tillståndet för kustfisken i Torhamns skärgård.

Områdesbeskrivning

Provfiskeplats

Torhamn ligger i Karlskrona kommun i Blekinge län. Kustvattentypen är inre kustvatten i Blekinge skärgård och Kalmarsund.

Områdesskydd och mänsklig påverkan

Provtagningsområdet är karakteriserat som ett referensområde med mycket begränsad påverkan av lokala utsläppskällor såsom småbåtstrafik, jordbruk, och enskilda avlopp. Större bäckar och åar som tillför sötvatten saknas inom undersökningsområdet, vilket gör att området har en begränsad påverkan av näringstillförsel från land. Mynnande vattendrag finns dock i innerskärgården norr om undersökningsområdet. Påverkan av avlopp från industrier och samhällen är också liten. Torhamns skärgård är klassad som ett område av Riksintresse för naturvård. Reservaten ingår även i Natura 2000 nätverket.

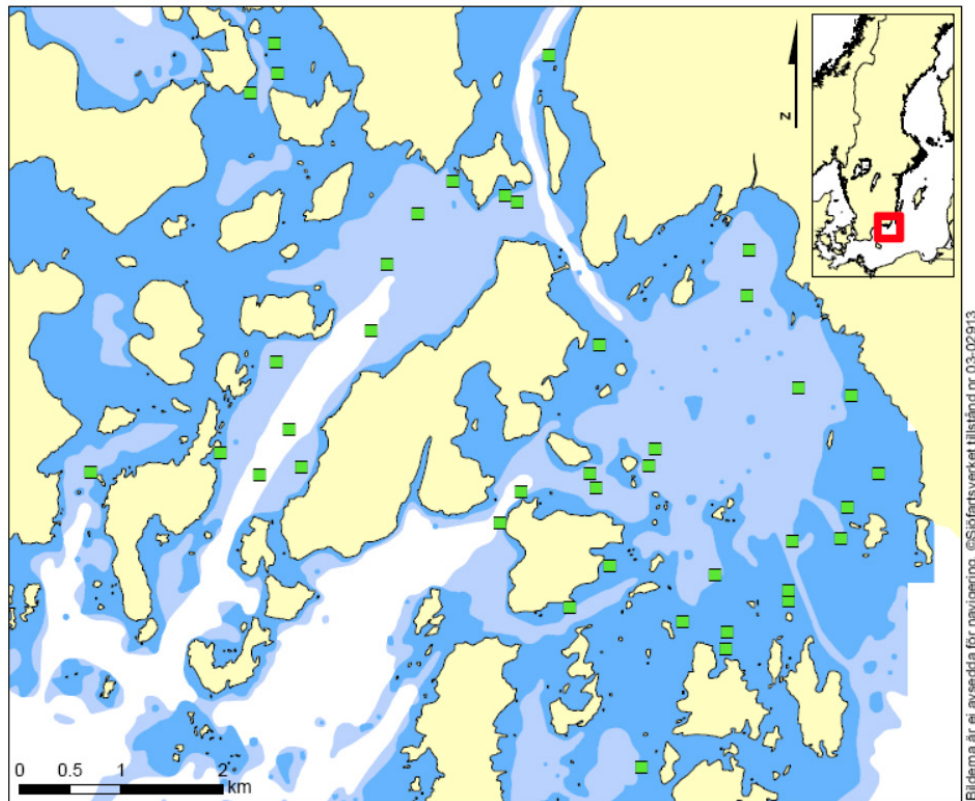
Rekryteringsmiljöer

De kustnära partierna fungerar som uppväxtområde för bland annat gädda och abborre och innerskärgården norr om undersökningsområdet bedöms innehålla goda rekryteringsmiljöer för värmegynnade sötvattensarter.

Salthalt

Salthalten i området varierar normalt mellan 6 och 8 psu.

Karta över Torhamn



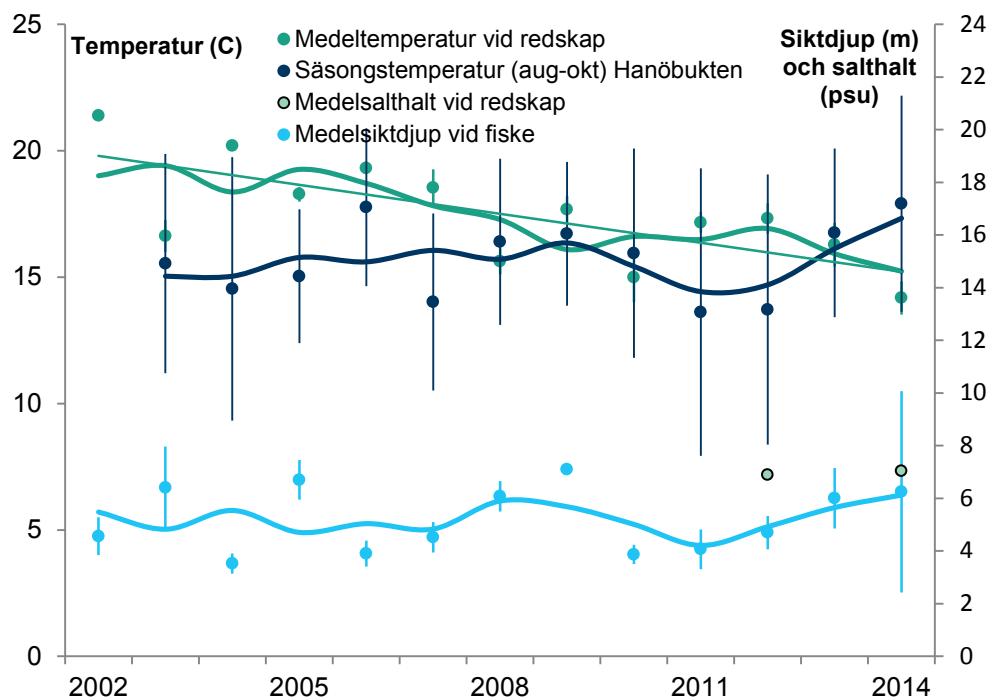
Kustfiskövervakning

- Bestånd, fiske på olika djupintervall (årligen, augusti)
- 3 m
- 6 m

Resultat kustfiskövervakningen

Temperatur, siktdjup och salthalt

Medelsiktdjupet i samband med provfisket i augusti 2002-2014 har varierat mellan 3,4 meter och 7,1 meter. Medeltemperaturen vid redskap under fisket i augusti uppvisar en sjunkande trend. Det ses inga signifikanta tidstrender för varken säsongstemperatur eller siktdjup (figur 1). Salthalt har endast mätts åren 2012 och 2014.

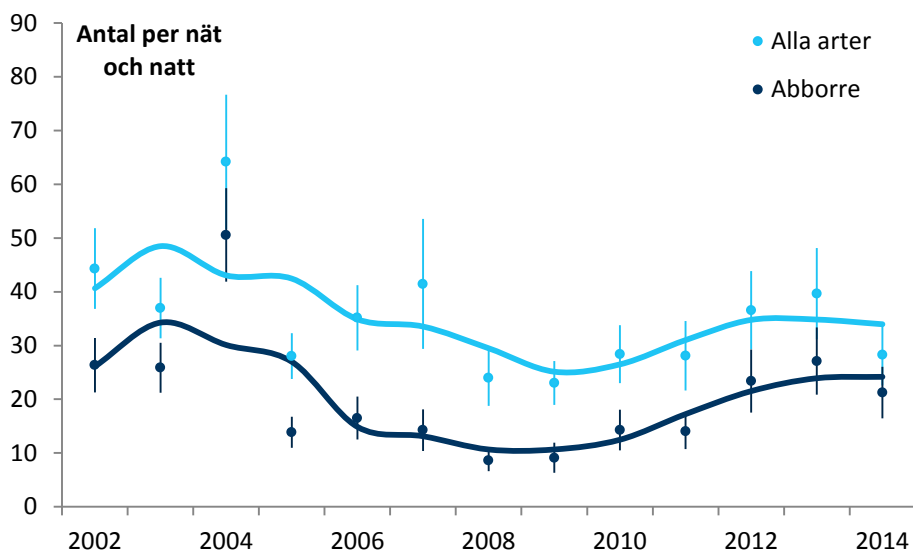


Figur 1. Medeltemperaturer, salthalt och siktdjup vid provfiske i augusti, samt medelvärde av säsongstemperaturen augusti till oktober i Hanöbukten (Källa SMHI). Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. De grövre linjerna visar tre års glidande medelvärde. Tunn linje visar signifikant trend.

Fisksamhällets struktur och funktion

Fångst och artsammansättning

Det ses ingen signifikant trend i storleken på fångsten (figur 2).



Figur 2. Fångst (antal per nät och natt) av alla arter och abborrar under provfiske i augusti. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. Grövre linjer visar tre års glidande medelvärde.

Totalt 24 arter har fångats i området under provtagningsperioden 2002-2014. Småväxta arter och små individer av samtliga arter (mindre än 12 centimeter) anses inte fångas representativt i näten och ingår inte i beräkningarna av indikatorerna i detta faktablad. Storspigg (*Gasterosteus aculeatus*), svart smörbult (*Gobius niger*) och svartmunnad smörbult (*Neogobius melanostomus*) faller därför bort, och efter denna storleksbegränsning återstår 21 arter, vars trender och genomsnittliga fångster återges i tabell 1. Gers och sik har ökat i fångsterna sedan fisket startade, i övrigt ses inga signifikanta trender.

Abborre och mört dominerar fisksamhället och utgör mer än 90 procent av fångsten. Tre rödlistade arter fångades under perioden. Ål är akut hotad enligt ArtDatabankens rödlista, medan vimma klassas som nära hotad. Torsken är starkt hotad och saknades de första åren, men fångades 2008-2010 och 2012-2013. Svartmunnad smörbult är en så kallas invasiv art och är främmande för våra kustvattensystem. Om arten lyckas etablera sig i nya områden verkar vara kopplat till hur starkt bestånd av rovfiskar som finns i det aktuella området. Den svartmunnade smörbulten är konkurrenskraftig och studier har visat att den konkurrerar starkast med andra bottenlevande fiskar som skrubbskädda, tånglake och svart smörbult.

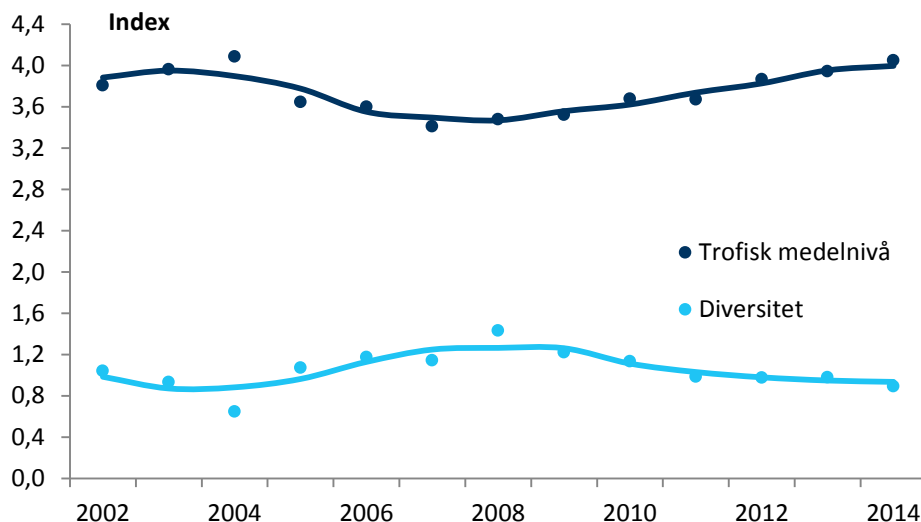
Tabell 1. Lista över arter som förekommit i provfisket. "Medelfångst" anger medelfångsten av arten för samtliga år. Färgerna indikerar hur vanlig arten varit ett visst år, jämfört med dess förekomst under samtliga år (mörk färg = högre förekomst. Vit = ingen förekomst). Arterna är sorterade så att arter som ökar mest finns i den övre delen av tabellen och arter som minskar mest i den nedre delen. "Trend" anger om förändringen är signifikant enligt $p < 0,05$. "Status" anger artens status enligt ArtDatabankens rödlista (2010). NT = Nära hotad, EN = Starkt hotad, CR = Akut hotad. Data är baserat på antal per nät och natt. Fiskar mindre än 12 centimeter ingår inte.

Art	Medel-fångst	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2011	2013	2014	Trend	Status
Sill	<i>Clupea harengus</i>	0,26														
Gers	<i>Gymnocephalus cernuus</i>	0,17													+	EN
Torsk	<i>Gadus morhua</i>	0,11														
Sik	<i>Coregonus maraena</i>	0,07													+	
Skarpsill	<i>Sprattus sprattus</i>	0,02														
Tobiskung	<i>Hyperoplus lanceolatus</i>	<0,01														
Mindre havsnål	<i>Nerophis ophidion</i>	<0,01														
Kusttobis	<i>Ammodytes tobianus</i>	<0,01														
Braxen	<i>Abramis brama</i>	<0,01														
Piggvar	<i>Psetta maxima</i>	<0,01														
Gulål	<i>Anguilla anguilla</i>	<0,01														CR
Skrubbskädda	<i>Platichthys flesus</i>	0,14														
Björkna	<i>Abramis bjoerkna</i>	0,31														
Vimma	<i>Abramis vimba</i>	0,02														NT
Gädda	<i>Esox lucius</i>	0,42														
Id	<i>Leuciscus idus</i>	0,35														
Sarv	<i>Scardinius erythrophthal</i>	0,52														
Löja	<i>Alburnus alburnus</i>	0,63														
Mört	<i>Rutilus rutilus</i>	11,81														
Abborre	<i>Perca fluviatilis</i>	20,40														
Totalfångst (antal per nät och natt)	35,24	44	37	64	28	35	41	24	23	28	28	37	40	28		
Totalt antal arter	12,23	11	11	10	10	11	15	16	12	13	11	13	13	13		

Diversitet och trofisk nivå

Shannon-Wieners index beskriver diversiteten i fisksamhället baserat på antalet arter och hur mängden fisk fördelar sig mellan arterna. Indexet är högt i artrika områden och områden där flera arter finns i betydande mängd. I områden med ett fåtal arter eller med en stark dominans av enstaka arter är indexet lågt. En hög dominans av till exempel abborre i provfisket ger således ett lågt diversitetsindex. Under år med hög förekomst av flera arter ökar indexet. Diversiteten i fisksamhället i Torhamn visar ingen trend över tid (figur 3). Värdena ligger i nivå med referensområdena Holmön i Västerbotten och Kvädöfjärden i Östergötland.

Trofisk medelnivå är ett index som speglar förhållandet mellan fiskar med olika födoval i fisksamhället. Varje art har tilldelats ett värde som speglar dess nivå i näringskedjan. De enskilda arternas trofiska värden samt andelar i fångsten sammanvägs till ett trofiskt index för hela fångsten. Den trofiska medelnivån i Torhamn visar inte heller någon trend över tid (figur 3). Nivån ligger något över den i de andra referensområdena i Östersjön.

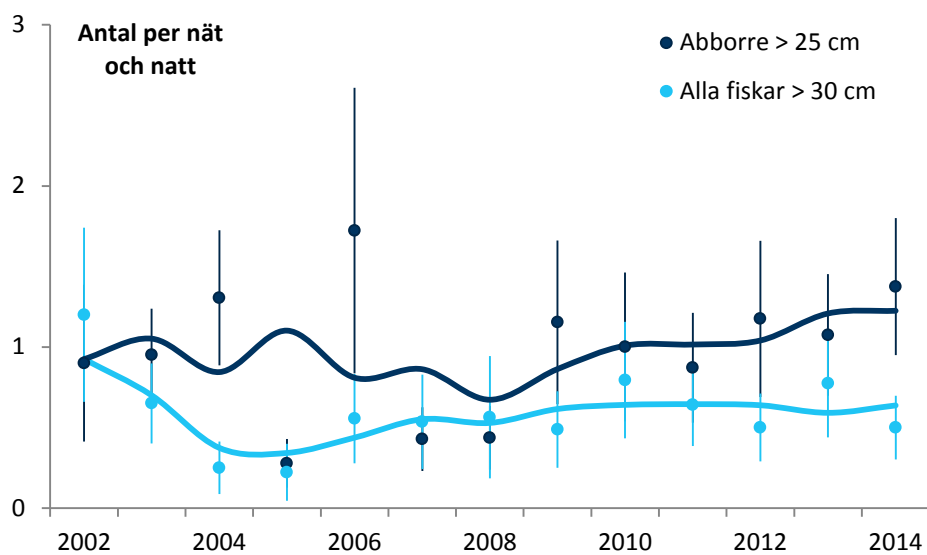


Figur 3. Diversitet och trofisk medelnivå hos provfiskefångsten i augusti. Diversiteten är beräknad som Shannon-Wiener index. De grövre linjerna visar tre års glidande medelvärde.

Stor fisk

Stora individer är särskilt viktiga för både reproduktion och predation och utgör ofta en målgrupp för fiske. Ökad förekomst av stora individer kan indikera bättre förutsättningar för tillväxt eller ett lägre fisketryck. Av fiskar större än 30 cm i Torhamn dominerar gädda och id, följt av sik, abborre och torsk. Fångsten av stora individer har varierat över tid, men det ses ingen signifikant trend (figur 4).

Till stora abborrar räknas de som är 25 cm eller större. Fångsten av stora abborrar visar inte heller någon trend under studieperioden (figur 4).



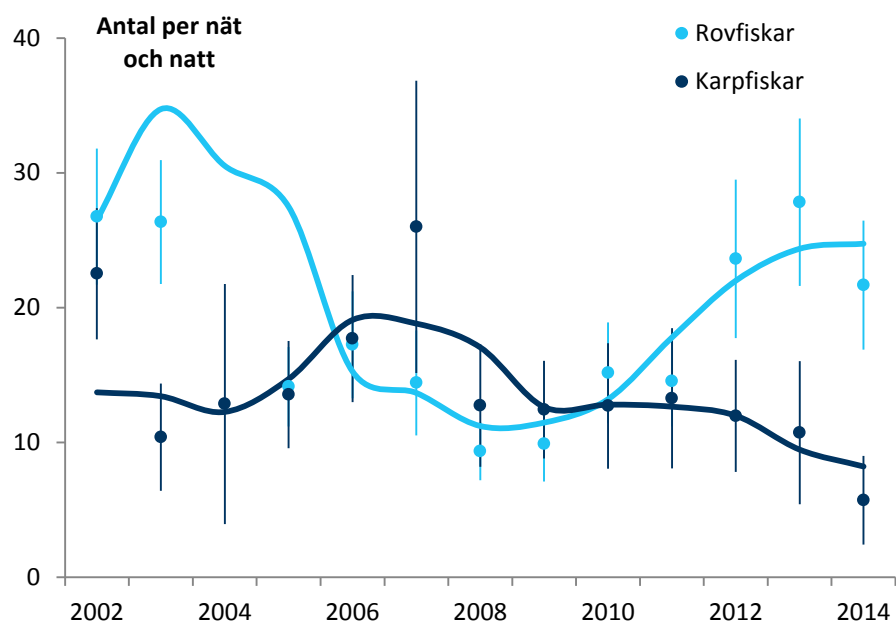
Figur 4. Fångst (antal per nät och natt) av stora individer (30 cm eller större) samt stora abborrar (25 cm eller större) under provfiske i augusti. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. De grövre linjerna visar tre års glidande medelvärde.

Karpfisk och rovfisk

Antalet karpfiskar (familjen *Cyprinidae*) i provfiskeområdet ger en bild av fisksamhällets artsammansättning. En ökad mängd karpfiskar kan indikera ökande näringsbelastning och stigande vattentemperatur.

Fångsten av karpfiskar i Torhamn domineras stort av mört och visar ingen trend över tid. Karpfiskarna representeras också av björkna, braxen, id, löja, sarv och vimma. 2007 års stora fångster av karpfisk förklaras av rekordfångst av mört (figur 5).

Rovfiskar har en viktig funktion i den marina födoväven och är ofta attraktiva arter för fisket. En låg eller minskande förekomst av rovfisk kan indikera ett högt fisketryck. I provfisket i Torhamn fångas relativt sett många gäddor, med i medeltal en gädda på varannan nätstation. Den dominerande rovfisken är dock abborre, som utgör mer än 97 procent av rovfiskarna, med närmare tjugo individer per station. Rovfiskarna som grupp svarar för drygt hälften av antalet fiskar i fångsten. Fångsten av rovfisk gick under mitten och slutet av 2000-talet ner till en lägre nivå än tidigare, men har ökat igen de senaste åren (figur 5).

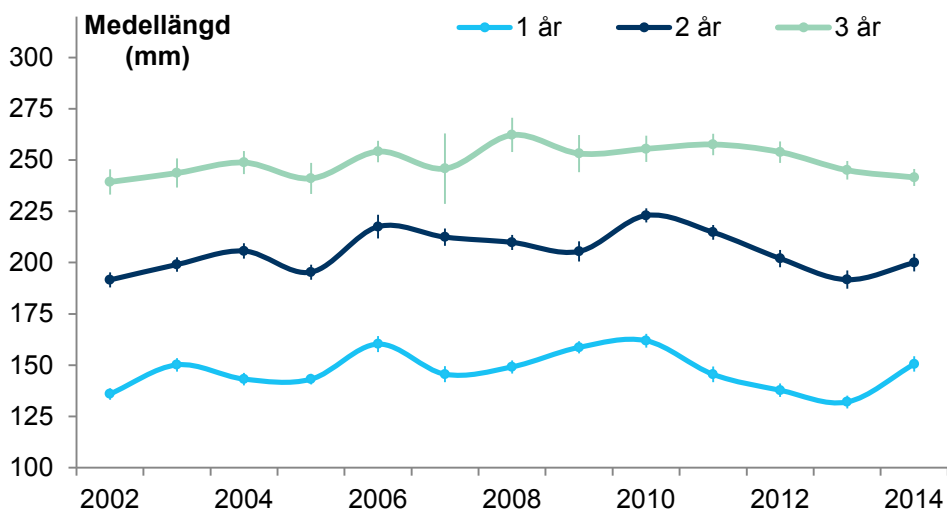


Figur 5. Fångst (antal per nät och natt) av rovfiskar och karpfiskar under provfiske i augusti. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. De grövre linjerna visar tre års glidande medelvärde.

Abborre

Ålder

I Torhamn försvinner abborrarna ur fångsten redan vid låg ålder och endast ett fåtal honor äldre än fyra år påträffas bland de åldersbestämda honorna. De växer snabbt och uppnår en längd av 25 centimeter redan vid tre års ålder (figur 6). En tvååring var i genomsnitt 20 procent längre i Torhamn än i de två andra referensområdena, Kvädöfjärden i Egentliga Östersjön och Holmön i Bottniska viken under perioden 2002-2014.



Figur 6. Medellängd hos åldersklasserna ett- till treåringar vid fångstillfället i augusti. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. De grövre linjerna visar tre års glidande medelvärde.

Hälsotillstånd

Undersökningarna omfattar mätning av ca 25 biokemiska, fysiologiska och histologiska mätvariabler, så kallade biomarkörer, som beskriver viktiga fysiologiska funktioner hos fisken. För många mätvariabler observeras inga signifikanta förändringar eller tidstrender under perioden 2002-2014, vilket kan ses som naturligt i ett referensområde som valts för att vara obetydligt påverkat av samhälleliga och industriella verksamheter.

Hälsoundersökningarna på abborrhonor vid Torhamn startade mer än tio år senare än motsvarande undersökningar i referensområdena Kvädöfjärden i Östergötland och Holmön i Bottniska viken. Trots kortare tidsserie vid Torhamn observeras redan signifikanta tidstrender för sex biomarkörer och successiva förändringar för ytterligare fyra mätvariabler hos abborrhonor. Signifikanta tidstrender noteras också för fyra biomarkörer hos hanabborrar. Detta signalerar att kustfisk även i detta referensområde är utsatt för en ökande exponering för miljögifter och visar ett påverkat hälsotillstånd.

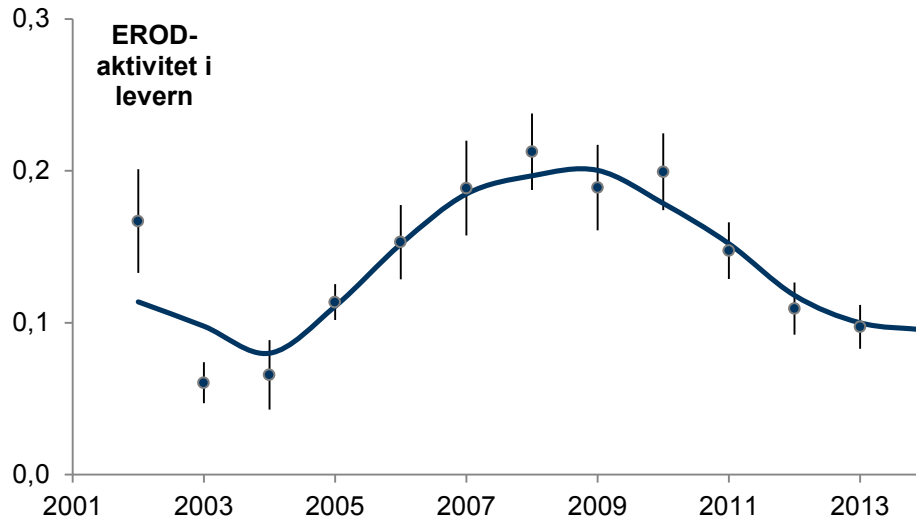
Åldern på undersökta abborrar med totallängd 20-30 centimeter är mycket låg, men visar en ökningstendens under hela tidsperioden. Medelåldern under perioden 2002-2014 är 2,6 år. Den låga åldern stöds av resultat från en längre tidsserie i referensområdet Kvädöfjärden i Östergötland, där abborrens ålder minskat kraftigt under en 20-årsperiod till följd av snabbare tillväxt, sannolikt orsakad av stigande årsmedelvattentemperaturer till följd av en storskalig klimatförändring. I nämnda område skedde den kraftigaste tillväxtökningen och åtföljande åldersminskning under 1990-talet, dvs. innan undersökningarna startade vid Torhamn. Det kan noteras att konditionen, mätt som konditionsfaktorn CF, hos såväl abborrhonor som abborrhanar uppvisar en signifikant ökande tidstrend under perioden 2002-2014, vilket kan ses som en positiv utveckling.

Leverfunktion och fortplantning

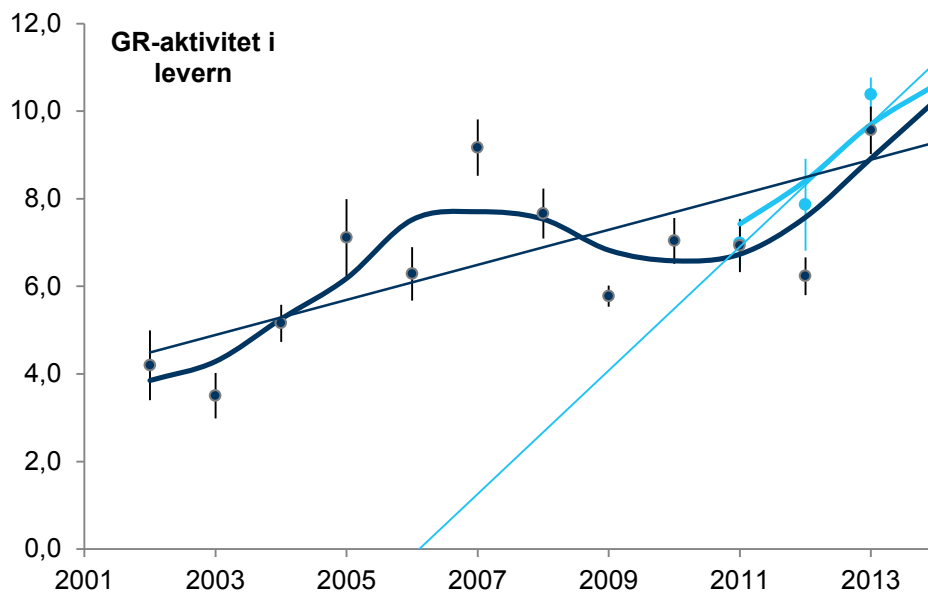
EROD-aktivitet är ett avgiftningssystem i levern. En hög EROD-aktivitet visar därför att fiskens avgiftningssystem är aktiverat. EROD-aktiviteten hos abborrarna från Torhamn ökade tre till fyra gånger mellan åren 2003 och 2010 (figur 7) till samma förhöjda nivå som påvisats hos abborre i referensområdet Kvädöfjärden i Östergötland. Därefter har EROD-aktiviteten minskat under åren 2011-2014 och den tidigare signifikanta ökningstrenden är bruten. Den kraftiga ökningen fram till år 2010 beror sannolikt på en ökad exponering för kemiska ämnen.

En signifikant ökande tidstrend noteras för aktiviteten av enzymet glutathionreduktas (GR) i levern hos abborrhonor under perioden 2002-2014 (figur 8). Även hos abborrhanar sker en ökning under den period 2011-2014 då enzymet mätts. En ökad nivå tyder på förhöjd oxidativ stress hos fisken. Parallellt visar enzymet glutathion-S-transferas (GST) en stark tendens till minskad aktivitet hos abborrhonor. Liknande ökning av GR-aktiviteten och minskning av GST-aktiviteten observeras hos abborre från Kvädöfjärden och Holmön. Enzymet katalas i levern låg under början av mätperioden på en relativt konstant nivå, men visar under senare år en signifikant ökning hos både honor och hanar (figur 9).

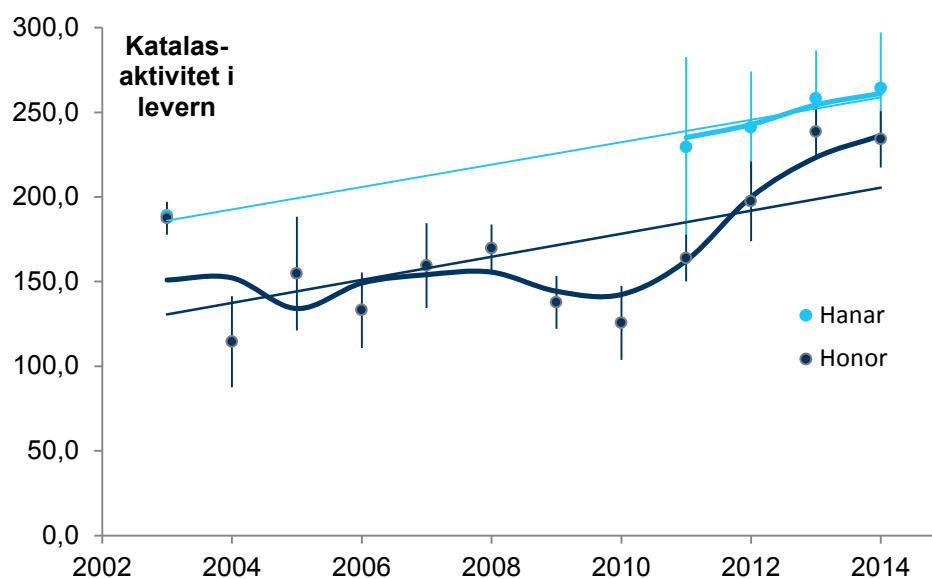
Den relativa gonadstorleken (GSI) hos könsmogna abborrhonor i Torhamn ligger på en låg nivå, som är jämförbar med den som observeras hos abborre i andra kustreferensområden. GSI visade dock en svag men statistiskt signifikant ökningstrend fram till år 2013. 2014 sker en minskning av GSI (figur 10).



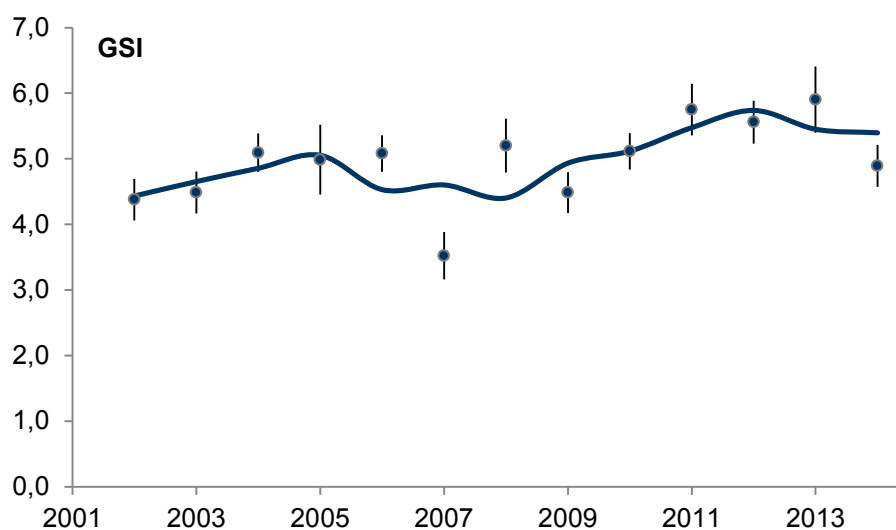
Figur 7. EROD-aktivitet i lever (nmol/mg protein x min) hos abborrhonor. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. Den grövre linjen visar tre års glidande medelvärde.



Figur 8. Aktiviteten av glutationreduktas (GR; nmol/mg protein x min) i levern hos abborrhonor och -hanar under perioden 2001-2014. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. De grövre linjerna visar tre års glidande medelvärde. Tunna linjer visar signifikanta trender



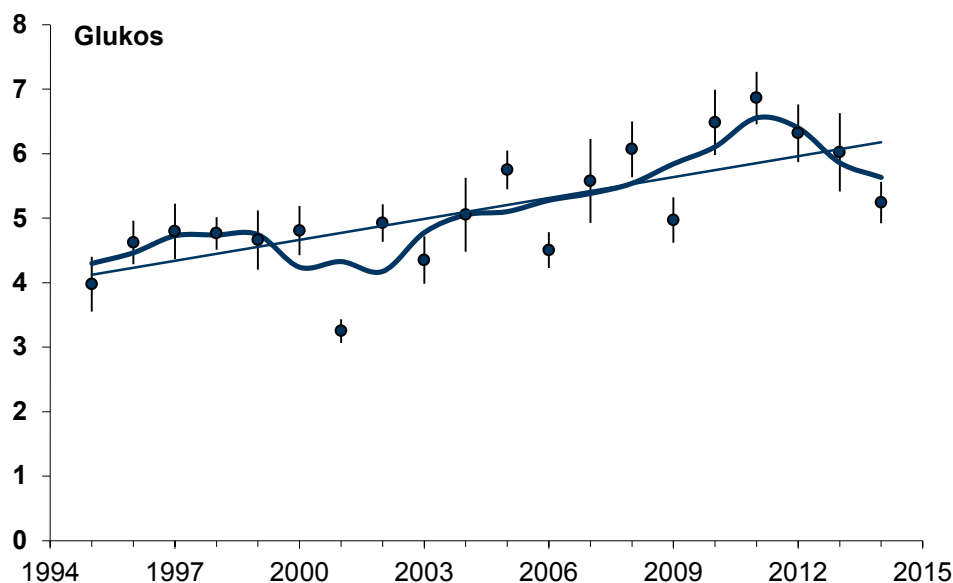
Figur 9. Aktiviteten av katalas (nmol/mg protein x min) hos abborrhonor och abborrhannar. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. Den grövre linjen visar tre års glidande medelvärde. Tunna linjer visar signifikanta trender.



Figur 10. Den relativa gonadstorleken (GSI, %) hos köns mogna abborrhonor uppvisar en signifikant minskande tidstrend under hela tidsperioden 1988-2014. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. Den grövre linjen visar tre års glidande medelvärde.

Ämnesomsättning

Halten glukos i blodet uppvisar en successiv ökning under början av tidsperioden, varefter det sker en utplaning. Sett till hela tidsperioden är det en signifikant ökande tidstrend. Förhöjning av blodglukos indikerar en påverkan på fiskens ämnesomsättning (figur 11). En liknande ökning av glukoshalten har även påvisats hos abborre i Kvädöfjärden under senare år.

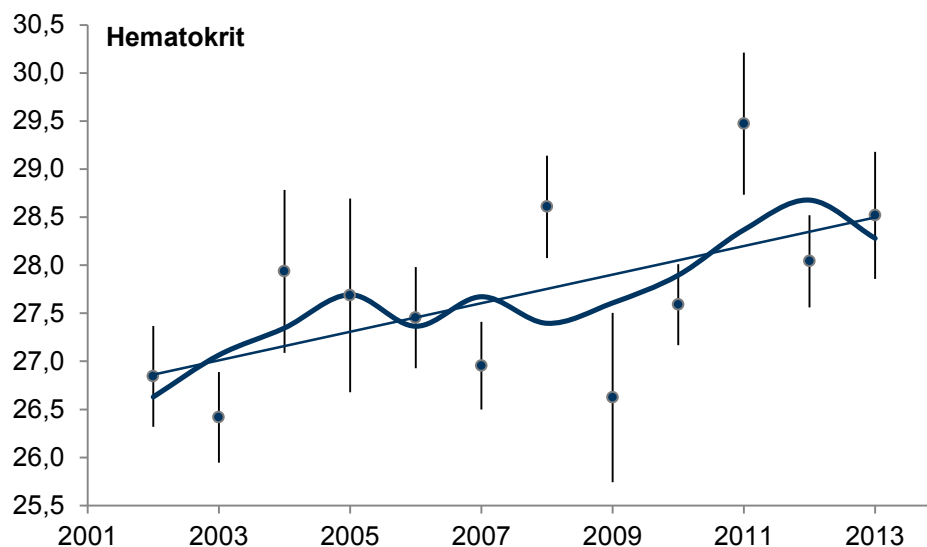


Figur 11. Halten av glukos i blodet (mmol/l) hos abborrhonor 1995-2014. Vertikala linjer anger 95 % konfidensintervall. Den grövre linjen visar tre års glidande medelvärde. Tunn linje visar signifikant trend.

Röda och vita blodceller

En signifikant minskning av antalet omogna röda blodceller under tidsperioden indikerar en lägre nyproduktion av röda blodceller. En sådan minskning av antalet omogna röda blodceller har också setts hos abborrar i referensområdet Kvädöfjärden. Samtidigt ökar blodets hematokritvärde, d v s totala volymen röda blodceller hos abborrhonor från Torhamn (figur 12). Orsaken till och betydelsen av dessa två förändringar av den röda blodcells bilden, som även sker hos abborre i Kvädöfjärden, är inte känd.

Antalet vita blodceller visar också förändringar. Andelen granulocyter minskar signifikant under perioden 2002-2014. Andelen lymfocyter och trombocyter, som tidigare haft en svag uppgång visar sedan 2008 en tydlig nedgång. Den initiala ökningen under tidsperioden och minskningen under senare år är i linje med observerade förändringar av vita blodcells bilden hos abborre i Kvädöfjärden och vid Holmön, vilket indikerar att kustfiskens immunförsvar kan vara påverkat i samtliga tre kustreferensområden.



Figur 14. Blodets hematokritvärde hos abborrhonor. Den grövre linjen visar tre års glidande medelvärde. Tunn linje visar signifikant trend.

Sammanvägda bedömningar och slutsatser

Torhamns skärgårdsområde utsågs i början av 2000-talet som ett lämpligt nationellt referensområde för södra Östersjön eftersom det bedömdes vara obetydligt påverkat av lokala utsläpp och annan mänsklig aktivitet. Den integrerade kustfiskövervakningen vid Torhamn har nu pågått i tretton år och har resulterat i ett mycket omfattande och unikt datamaterial i form av tidsserier för cirka 35 biologiska mätvariabler som belyser förändringar i kustfiskens status från cellnivå till populations- och samhällsnivå. Så småningom kommer analyser av metaller och organiska miljögifter att genomföras på insamlade och bankade fiskprover från Torhamn under åren 2002-2014 för att ge en bild av hur miljögiftsbelastningen förändrats. De viktigaste resultaten från respektive delprogram har redovisats i föregående avsnitt. Nedan presenteras en övergripande diskussion av resultaten och en sammanvägd bedömning av kustfiskens status i området. Dessutom redovisas identifierade behov av uppföljande utredningar och forskningsinsatser.

De resultat från den integrerade kustfiskövervakningen indikerar att utvecklingen av fiskstatus inte är tillfredsställande i Torhamnsområdet. Vattenmyndigheten och Länsstyrelsen i Blekinge har tidigare gjort bedömningen, baserad på mätningar av klorofyll och näringsämnen, att Torhamnsfjärden och även omgivande vattenförekomster har en måttlig ekologisk status, det vill säga att området inte når upp till god miljöstatus.

Fångsten av svartmunnad smörbult under 2013 i Torhamn är den sjunde fångstlokalen där arten påträffats längs vår svenska kust. Inte på något annat ställe har vi samma möjlighet att följa upp utbredning och effekter av arten som i Torhamn. Det gör området högtintressant för att studera artens påverkan i svenska kustekosystem. Huruvida arten faktiskt lyckas etablera sig återstår att se, men mycket tyder på att starka rovfiskbestånd kan minska artens utbredning på lokal skala.

Medelsiktdjup och sommartemperatur (maj-oktober) i provfiskeområdet uppvisar inga tidstrender. Vid provfisket i augusti är dock mellanårsvariationen för siktdjupet relativt stor och medeltemperaturen vid redskap visar en minskande trend under tidsperioden. Inga förändringar ses hos indikatorer som kan kopplas till fisksamhällets struktur och funktion.

Det är uppenbart att abborrarnas tillväxttakt är hög i området och att de försvinner ur fångsten redan innan fyra års ålder. Varför abborrarna försvinner ur fångsten vid så låg ålder är inte känt, men möjliga förklaringar är en hög dödlighet på grund av fiske eller andra orsaker eller att abborrarna lämnar undersökningsområdet vid högre ålder. En ökad tillväxt indikeras också av den låga åldern på de abborrar som används vid hälsoundersökningarna (som är 20-30 centimeter långa). Medelåldern under perioden 2002-2014 är 2,6 år och den har inte förändrats. Som jämförelse kan nämnas att hos abborre i referensområdet Kvädöfjärden så skedde en kraftig tillväxtökning och parallell åldersminskning (från 5,5 år till 3 år) främst under 1990-talet, sannolikt som följd av stigande vattentemperatur. Åldersminskningen har därefter planat ut hos abborre i nämnda område. Det är därför sannolikt att den låga medelåldern hos abborre vid Torhamn (2,6 år) är resultatet av en snabb tillväxtökning under 1990-talet, det vill säga innan fiskundersökningarna påbörjades i detta referensområde.

En gradvis ökning av konditionsfaktorn hos större abborre som ingår i den hälsokontroll som genomförs årligen i slutet av september i Torhamn kan tolkas som en positiv utveckling. Denna ökning ses dock inte i det större material av mindre abborrar som insamlas i samband med provfisket i augusti. I övrigt visar resultaten från tolv års hälsoövervakning av abborre i Torhamn successiva förändringar för flera biomarkörer som sammantaget indikerar en alltmer tydlig påverkan på hälsotillståndet. Ett påverkat immunförsvar, minskad nyproduktion av röda blodceller och förhöjd hematokritvärde, och en förändrad ämnesomsättning är symptom som tyder på att fiskens fysiologi är påverkad. Den tidigare signifikanta tidstrenden med successivt ökande aktivitet för avgiftningssenzymet EROD har avstannat på senare år, men aktiviteten ligger kvar på en något förhöjd nivå. Leverenzymerna GR och katalas visar ökande aktiviteter medan GST-aktiviteten minskar. De förändrade aktiviteterna för nämnda fyra leverenzymers indikerar att fisken har varit och är exponerad för potenta och reaktiva kemiska ämnen som inducerar avgiftningssystemet och medför en förhöjd oxidativ stress.

Samtliga signifikanta förändringar eller tendenser till förändringar för olika hälsovariabler hos abborre från Torhamnsområdet stämmer relativt väl överens med påvisade effekter hos såväl abborre som tånglake vid andra kustreferensområden. Det tyder på att det är en likartad och generell påverkan på fiskars hälsotillstånd i svenska kustområden. En möjlig förklaring till den

bredda symptombilden kan vara samverkans effekter av en komplex cocktail av PAH-er och/eller andra kemiska ämnen som ständigt tillförs och sprids i kustvattenmiljön, och som ger upphov till de funktionsstörningar som observeras hos kustfisk. För närvarande kan inte någon koppling göras till miljögifts- och föroreningsbelastning. Det är angeläget att i uppföljande undersökningar kartlägga förekomst, källor och spridningsvägar för olika kemiska ämnen i kustvattenmiljön.

Den integrerade kustfiskövervakningen i Torhamnsområdet visar sammantaget inga signifikanta tidstrender för fiskbeståndet, men en successivt ökande påverkan på hälsotillståndet hos abborre. Att en sådan försämrade hälsa hos kustfisk sker i detta referensområde, liksom i andra övervakade referensområden, är oväntat och mycket oroande.

Ett uppföljande forskningsprojekt har skett i det nationella kustreferensområdet Kvädöfjärden. Genom uppföljningsprojektet Fokus Kvädöfjärden genomfördes en bred kartläggning av avrinningsområdet och dess miljöstörande verksamheter, vattenomsättning samt transport- och exponeringsvägar för miljögifter, vilka miljögifter som kan vara involverade, kända förändringar i ekosystemet under aktuell tidsperiod, samt av olika omgivningsfaktorer ex. temperatur, nederbörd, salthalt och siktdjup som kan tänkas bidra till observerade effekter på fisken. Resultaten visar att det inte är möjligt att hitta en enkel förklaring till den försämrade fiskhälsan i Kvädöfjärden eller liknande effekter i tre andra nationella referensområden (Holmön i Bottniska viken; Torhamn; Fjällbacka i Västerhavet). De kemiska ämnen som misstänks ha kunnat bidra till hälsoeffekterna är många och mätningarna av dessa ämnens halter i vatten, sediment och fisk i Kvädöfjärden är få. Dessutom har såväl födotillgång och den naturliga miljön för fisken genomgått stora förändringar. Det krävs ytterligare studier för att få ökad klarhet i orsakssambanden för den försämrade hälsan hos kustfisk i Kvädöfjärden och andra kustområden.

Miljöövervakning i Torhamn

Programområde kust och hav, Integrerad kustfiskövervakning

Havs- och vattenmyndigheten

Box 11 930

404 39 Göteborg

Telefon 010-698 60 00

www.havochvatten.se

Naturvårdsverket

Enheten för farliga ämnen och avfall

106 48 Stockholm

Telefon 010-698 10 00

www.naturvardsverket.se

Utförare

Beståndsövervakning, provfiske

Sveriges lantbruksuniversitet

Institutionen för akvatiska resurser

Kustlaboratoriet

742 42 Öregrund

Telefon 010-478 41 44

www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser

Övervakning av hälsotillstånd hos fisk

Göteborgs universitet

Institutionen för biologi och miljövetenskap

Box 463

405 30 Göteborg

Telefon 031-786 36 76

www.bioenv.gu.se

Metaller och organiska miljögifter i biologiska prov

Naturhistoriska riksmuseet

Enheten för miljöforskning och övervakning

Box 50007

104 05 Stockholm

Telefon 08-519 540 00

www.nrm.se

Datavårdskap

Datavårdskap för bestånds- och effektdata på fisk

Sveriges lantbruksuniversitet
Institutionen för akvatiska resurser
Kustlaboratoriet
742 42 Öregrund
Telefon 010-478 4148
www.slu.se/institutioner/akvatiska-resurser

Datavårdskap för miljögifter i fisk

IVL Svenska Miljöinstitutet AB
Box 210 60
100 31 Stockholm
Telefon 08-598 563 00
www.ivl.se

Provtagningar

Program

Programområde: Kust och Hav. Ingår i svensk nationell miljöövervakning.
Delprogram: Integrerad kustfiskövervakning, Metaller och organiska miljögifter.
Undersökningar: Kustfiskbestånd, Kustfisk – hälsa, Metaller och organiska miljögifter i biota.

Undersökningstyper

- Provfiske i Östersjöns kustområden – Djupstratifierat provfiske med Nordiska kustöversiktsnät.
- Hälsotillstånd hos kustfisk – biologiska effekter på subcellulär och cellulär nivå.
- Metaller och organiska miljögifter i fisk.

Pågående provtagning

- Provfiske med Nordiska kustöversiktsnät (juli–augusti), fiskbestånd (abborre).
- Insamlingsfiske med nät (september), fysiologisk provtagning (abborre).
- Biologiska effekter mäts i abborre.
- Prover från abborre sparas i provbank för analys av metaller och organiska miljögifter.

Annan miljöövervakning och forskningsverksamhet

Torhamns skärgård har genomgått en naturreservatsinventering. Blekingekustens vattenvårdsförbund bedriver provtagning av vattenkemi inom den samordnade recipientkontrollen för Blekingekusten. Naturhistoriska Riksmuseet har långa tidsserier för mätning av metaller och organiska miljögifter i sill fiskad i Karlskrona skärgård.

En statusbedömning för området har producerats av vattenmyndigheten och länsstyrelsen i Blekinge län. I Torhamnsfjärden (EU_CD SE560500-154880) är den ekologiska statusen bedömd som måttlig. Även omgivande vattenförekomster bedöms ha måttlig ekologisk status. Ytterligare information kring bedömningen kan hämtas på VISS Vatteninformationssystem Sveriges hemsida: www.viss.lst.se

Samhälls- och populationsvariabler, fysiologiska hälsovariabler och miljögifter

Responsgrupp	Variabel
Samhällsstruktur	Art- och storlekssammansättning. Totalt antal och biomassa av enskilda arter. Längd hos enskilda individer.
Abundans	Fångst per fiskeansträngning av enskilda arter.
Demografi	Könsfördelning hos abborre och åldersfördelning hos abborrhonor.
Reproduktion och endokrina störningar	Gonadsomatiskt index (GSI) hos abborre.
Patologi	Sjukliga förändringar (deformationer, sår, inre och yttre skador).
Blodstatus och jonreglering	Hematokrit (HT) och hemoglobin (Hb), plasma Cl^- , Na^+ , K^+ och Ca^{2+} hos abborre.
Immunförsvar	Lymfocyter, granulocyter, trombocyter, totalt antal vita blodceller hos abborre och tånglake.
Leverfunktion	Levermorfologi, leversomatiskt index (LSI), etoxyresorufin-O-deetylas (EROD), glutathionreduktas (GR), glutathiontransferas (GST), katalas och metallothionein (MT) hos abborre.
Tillväxt, energilagring och metabolism	Tillväxthastighet, konditionsfaktor, leverstorlek, fetthinnehåll, blodglukos och blodlaktat hos abborre och tånglake.

Hur man refererar till faktabladet

Ericson, Y., Larsson, Å., Faxneld, S., Bignert, A., Andersson, J., Danielsson, S., Hanson, N., Karlsson, M., Nyberg, E., Olsson, J., Parkkonen, J., Förlin, L. 2015. Faktablad från Integrerad kustfiskövervakning 2015:4. Torhamn (södra Egentliga Östersjön) 2002-2014.

Hämtning av faktablad och data från datavärden

Detta faktablad kan hämtas från datavärden på adressen:

<http://www.slu.se/faktablad-kustfisk>

Kustfiskbestandsdata presenterat i detta faktablad kan hämtas från datavärdens kustdatabas på adressen:

<http://www.slu.se/kul>

Beskrivning av använda indikatorer för kustfiskbestånd

Beskrivning av hur indikatorer valts ut och vad de representerar kan läsas i:

HELCOM. 2012. Indicator based assessment of coastal fish community status in the Baltic Sea 2005-2009. Balt. Sea Environ. Proc. No. 131B. Bergström, L., Bergenius, M., Appelberg, M., Gårdmark, A., Olsson, J. m fl.

<http://helcom.fi/Lists/Publications/BSEP131.pdf>